

第 1 1 次労働災害防止計画とリスクアセスメント・機械安全の事例等

内容項目

[PART 1]

- (1) 第 11 次労働災害防止計画 (骨子 10 項目) (製造業、機械関連)
- (2) 第 11 次労働災害防止計画 3 つの目標と労働安全衛生実績の推移 (概略)

[PART 2]

- (1) 自主的安全衛生活動の促進
労働安全衛生マネジメントシステム (OSHMS) とリスクアセスメント
- (2) 新 OSHMS (指針) / リスクアセスメント指針
- (3) 「機械包括安全基準指針」骨格
- (4) ISO 12100-1 「リスク低減のための方法論」骨格

[PART 3]

リスク低減改善事例

- (1) 新型開発機のリスク低減、バーチャルリスクアセスメント
(給綿機の例)

11 次防計画 2. ① 機械災害防止対策

- (2) 3DCAD 利用によるバーチャルリスクアセスメント

11 次防計画 1-1 IT 技術活用安全衛生管理 2. ① 機械災害防止対策

- (3) 化学物質リスク、硫化水素リスク低減
(機械設備、廃水処理槽の例)

11 次防計画 6. ② 化学物質管理対策

- (4) リスクアセスメントカード
(アーク溶接ロボットセルの例)

11 次防計画 1.④ 情報の共有化の推進

- (5) リスクアセスメントカード
(射出成形機ロボットラインの例)

11 次防計画 1.④ 情報の共有化の推進

(注) OSHMS : 労働安全衛生マネジメントシステム

GHS : Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals
「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」

ISO 12100-1 : 「機械類の安全性」設計のための基本概念 第 1 部 基本用語、方法論

ISO 12100-2 : 「機械類の安全性」設計のための基本概念 第 2 部 技術原則

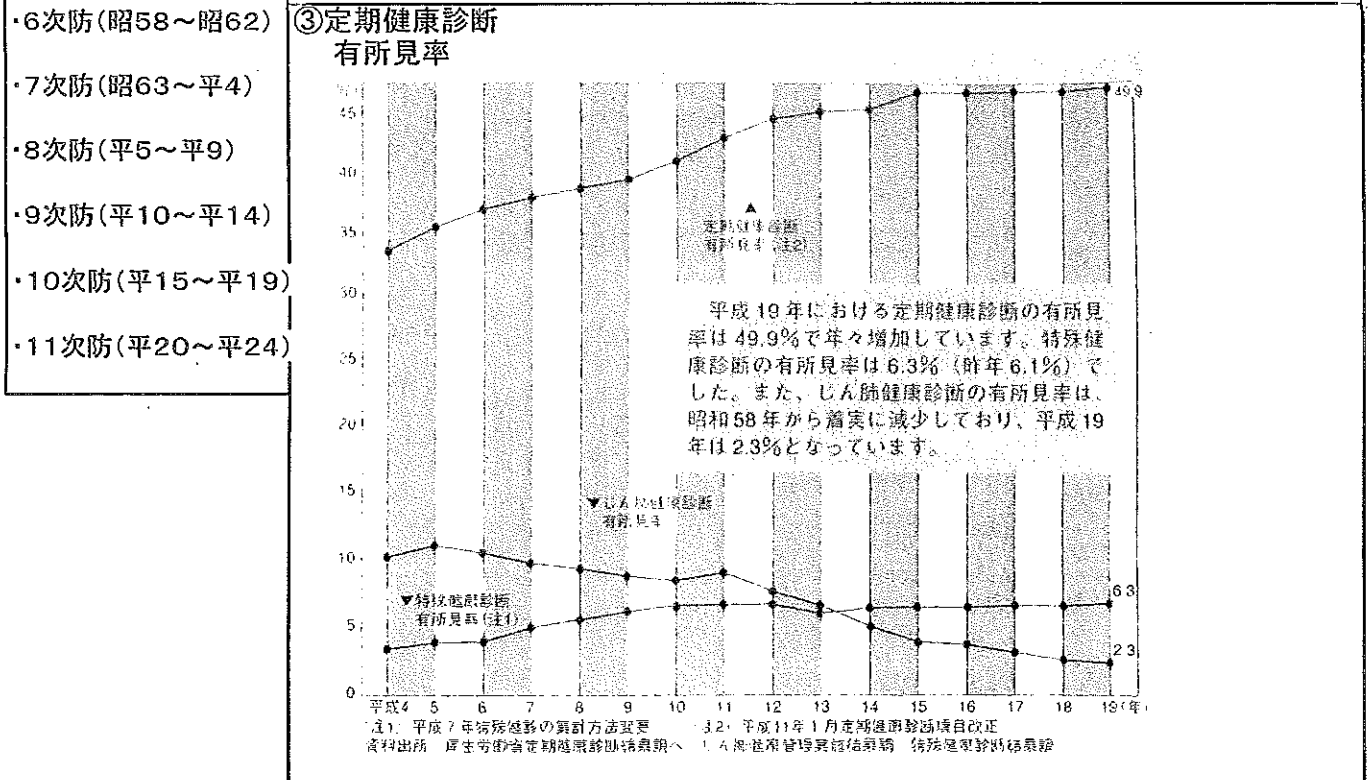
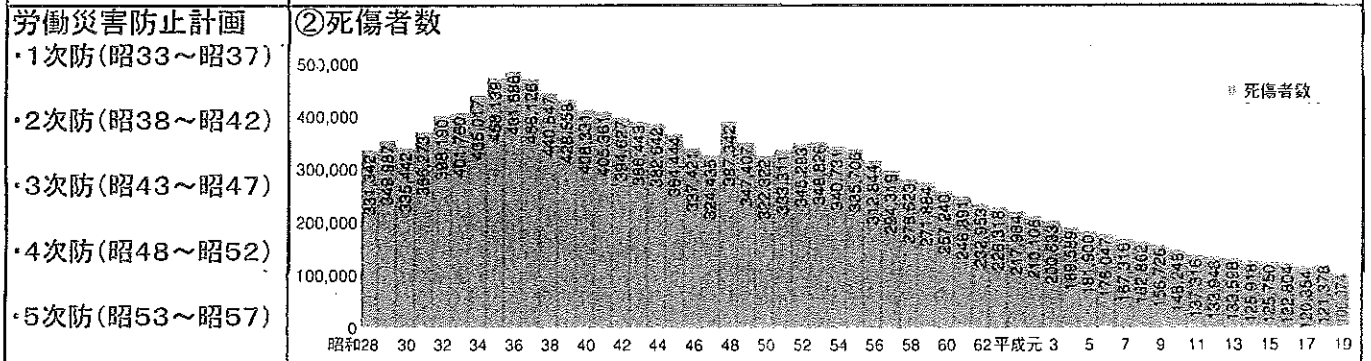
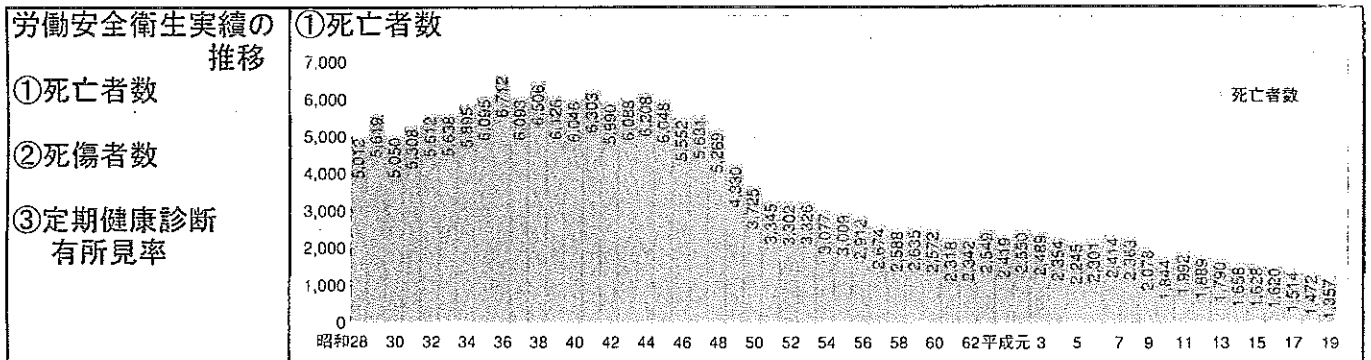
ISO 14121 : 「機械の安全性」リスクアセスメントの原則

(参考資料)

1. 厚生労働省「労働衛生のしおり」(平 14・20)
2. 厚生労働省「リスクアセスメント関連資料」
3. 日本機械学会 毛利正「国際標準に沿った機械の安全・安心設計」(機械の包括的安全基準指針、ISO 12100、JIS B 9700)
4. 波多野 : 兵庫産業促進センター (H19,1)「環境のリスクアセスメント、進め方の実際、事例等」
5. 波多野 : 兵庫県医師会 産業医研修 (H15,8)「安全管理と災害防止」
6. 波多野 : 兵庫県医師会 産業医研修 (H20,10)「第 11 次労働災害防止計画 リスクアセスメント対策の実際」
7. 厚生労働省 : 「労働災害の事例と対策」

		(1)第11次労働災害防止計画 (骨子10項目) (製造業、)(機械関連)		(詳細)「11次労働災害防止計画」 (厚生労働省)(H20.4)	
11次防 主な対策 (10項目)	1 自主的安全衛生活動の促進 ①リスクアセスメントの実施 ②安全衛生マネジメントシステム活用 ③自主活動促進の環境整備 ④情報の共有化の推進等	2 特定災害対策 ①機械災害防止対策 ②墜落、転落災害防止対策 ③交通労働災害防止対策 ④爆発、火災災害防止対策	3 労働災害多発業種対策 ①製造業対策 ②建設業対策 ③陸上貨物運送業対策 ④林業対策 ⑤第三次産業対策 ⑥その他の業種対策	4 職業性疾病等の予防対策 ①粉じん障害防止対策 ②腰痛予防対策 ③振動、騒音障害防止対策 ④熱中症予防対策及び ⑤酸素欠乏症等防止対策 ⑥その他職業性疾病予防対策	
	5 石綿障害予防対策 ①全面禁止の徹底等 ②解体作業時の暴露防止対策の徹底 ③離職時健康管理対策の推進	6 化学物質対策 ①化学物質による労働災害の防止対策 ②化学物質管理対策	7 メンタルヘルス対策及び過重労働による健康障害防止対策 ①メンタルヘルス対策 ②過重労働による健康障害防止対策	8 産業保健活動、健康づくり及び快適職場づくり対策 ①産業保健活動の活性化 ②健康づくり対策 ③快適職場づくり対策	
	9 安全衛生管理対策の強化 ①安全衛生教育の効果的推進 ②中小規模事業場対策の推進 ③就業形態多様化への対策 ④高齢労働者対策等の推進 ⑤グローバル化への対応	10 効率的・効果的な施策の推進について ①労働安全衛生研究の促進 ②地域における労働災害多発業種等対策の推進 ③関係機関との連携等 ④各対策の効果の分析、評価等	2 特定災害対策 ①機械災害防止対策 (ア)機械の設計段階での「危険性、有害性等の調査」の実施促進 「機械の包括安全基準指針」による実施等 (イ)労働災害多発機械対策の充実 (ウ)構造規格の計画的な見直し		
	業種別 1 製造業	1-1 共通事項 ①「危険性、有害性等」の実施の促進 ②化学物質における「危険性、有害性等」の実施促進 ③「機械の包括的安全基準の指針」に基づく安全な機械の採用の促進 ④建築物等からの墜落・転落災害の防止対策の徹底 ⑤IT技術を活用した安全衛生管理手法の活用 ⑥雇入れ時や作業内容変更時の安全衛生教育徹底 ⑦危険感受性向上教育の推進 ⑧元方事業者としての総合的安全衛生管理の徹底 ⑨派遣労働者の派遣先事業場における安全衛生に係る措置義務の徹底 ⑩安全管理者等の安全衛生担当者の能力向上教育の実施	1-2 食料品製造業 ①食品加工用機械及び食品包装機械に係るガイドラインに基づく機械の安全化の促進、使用時の安全確保 ②荷の運搬等における安全な作業方法の徹底 ③「化学設備の非正常作業における安全衛生対策のためのガイドライン」に基づく適正な作業方法の徹底 ④化学物質等の飛散・接触等による眼、皮膚障害の防止のための保護具の使用の徹底 ⑤燃焼器具使用時の換気の徹底による一酸化炭素中毒防止対策の徹底	1-3 木材・木製品製造業 1-4 化学工業 1-5 窯業・土石製品製造業 1-6 鉄鋼業及び非鉄金属製造業	
	1-7 金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械製造業 ①「機械包括安全基準指針」に基づく機械の設計段階における「危険性、有害性等調査」の実施及び本質安全設計の促進 ②マグネシウム合金等の粉じん爆発防止対策の実施 ③プレス機械、工作機械等の安全化促進、安全装置適正使用 ④産業用ロボット等の自動機械の安全化の促進 ⑤「自動化生産システム非正常作業、安全対策ガイドライン」に基づく適正な作業方法の徹底 ⑥クレーン等の定期自主検査、点検整備励行、安全な作業方法の徹底 ⑦荷役運搬機械等を用いる作業の適正化 ⑧アーク溶接、研磨等の粉じん作業における局所排気装置等の設置、たい積粉じん除去、呼吸保護具使用、粉じん障害対策の徹底 ⑨低振動工具の使用、作業管理及び健康管理の徹底 ⑩騒音作業場における設備、作業方法改善、防音保護具使用 ⑪「職場における腰痛予防対策指針」に基づく対策の徹底 ⑫半導体製造、液晶関連基材製造工程の安全衛生対策徹底 ⑬工場団地等において共同して行う安全衛生活動の促進 ⑭非正常作業の洗浄、拭拭作業等の有機溶剤中毒予防徹底 ⑮化学物質飛散、拡散による眼、皮膚障害防止の保護具徹底	1-8 船舶製造業 1-9 自動車・同付属品製造業 ①プレス機械、工作機械等の安全化の促進、安全装置使用徹底 ②産業用ロボット等の自動機械の安全化の促進 ③「自動化生産システムの非正常作業安全対策ガイドライン」に基づく適正な作業方法の徹底 ④クレーン等定期自主検査、点検整備の励行、安全な作業方法の徹底 ⑤荷役運搬機械等を用いる作業の適正化の徹底 ⑥アーク溶接、研磨等粉じん作業における局所排気装置の設置、たい積粉じん除去、呼吸保護具の使用、粉じん障害防止対策の徹底 ⑦低振動工具の使用、作業管理、健康管理の徹底 ⑧騒音作業場における設備、作業方法改善及び防音保護具の使用の徹底 ⑨「職場における腰痛予防対策指針」に基づく対策の徹底			

	(2)(11次防)3つの目標と 労働安全衛生実績の推移		(資料)厚生労働省、中災防 「安全の指標(H20)」、「労働衛生のしおり(H20)」		
(11次防) 3つの目標	①死亡者数について、 平24年において、平19年 比、20%以上減少させる		②死傷者数について、 平24年において、平19年 比、15%以上減少させる		
	③労働者の健康確保対策を 推進し、 定期健康診断の有所見率の 増加傾向に歯止めをかけ、 減少に転じさせること。				
	平19年 → 1357人	平24年 <1086人	平19年 → 106,374人	平24年 <90,418人	
			定期健診	平19年 → 49.90%	<
			特殊健診	平19年 → 6.30%	<



1) 自主的安全衛生活動の促進

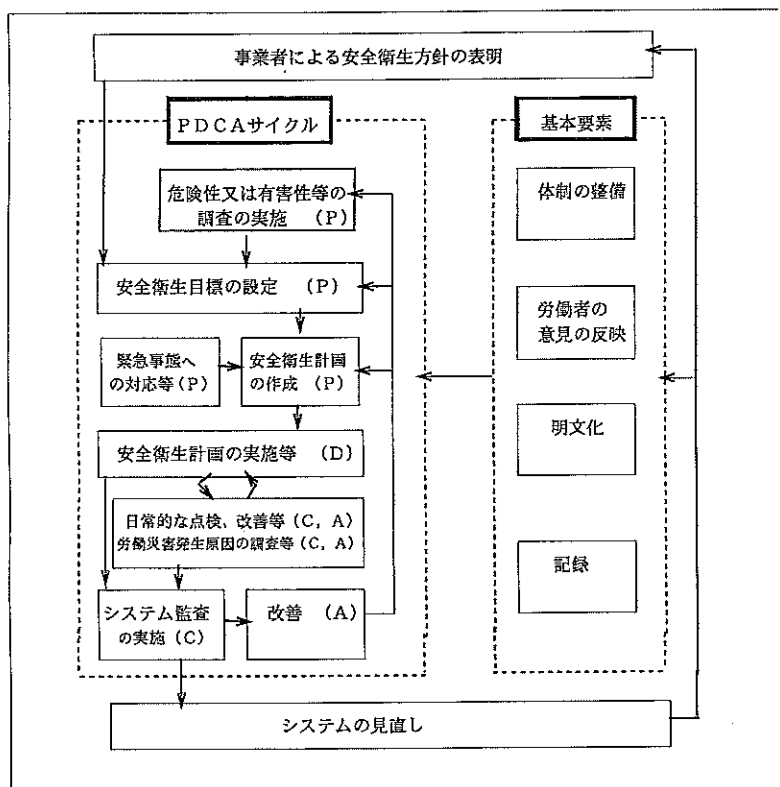
(PART 2)

労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)と、
リスクアセスメント

1-1) 国際的なマネジメントシステムの流れ(QMS、EMS、OSHMS)の中で、平成11年、日本では、「労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)、指針」が、更に、平成18年3月、「同上新指針」によりすすめられています。

この指針では、(1条)目的の中に、労働者の協力、継続的自主活動、労働災害防止、健康増進、快適職場環境形成、安全衛生水準の向上とあり、(10条)には、危険、有害性等の調査及び、実施事項の決定があり、(18条)の見直しまで、PDCAサイクルを回すこととされています。(図表2)

(図表2) OSHMSの骨子フローチャート



1-2) 危険有害要因の特定と低減、リスクアセスメント

代表的な危険・有害要因として、機械類と化学物質について

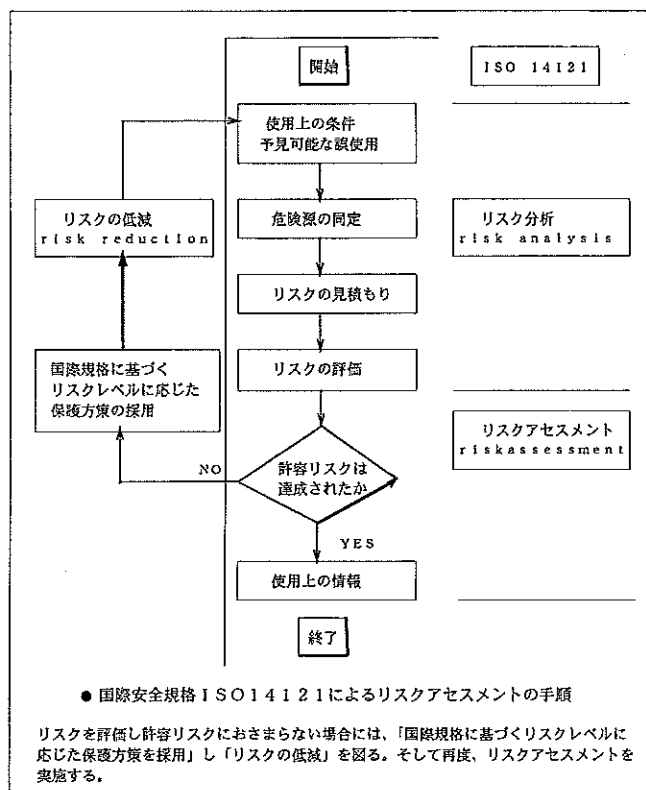
① 「機械類の安全性・リスクアセスメント原則

(ISO14121)」(図表3)及び、「機械の包括的な安全基準に関する指針」

② 「化学物質のリスクアセスメントの実施(指針)」

図表4) 夫々の骨子をフローチャートにあげます。

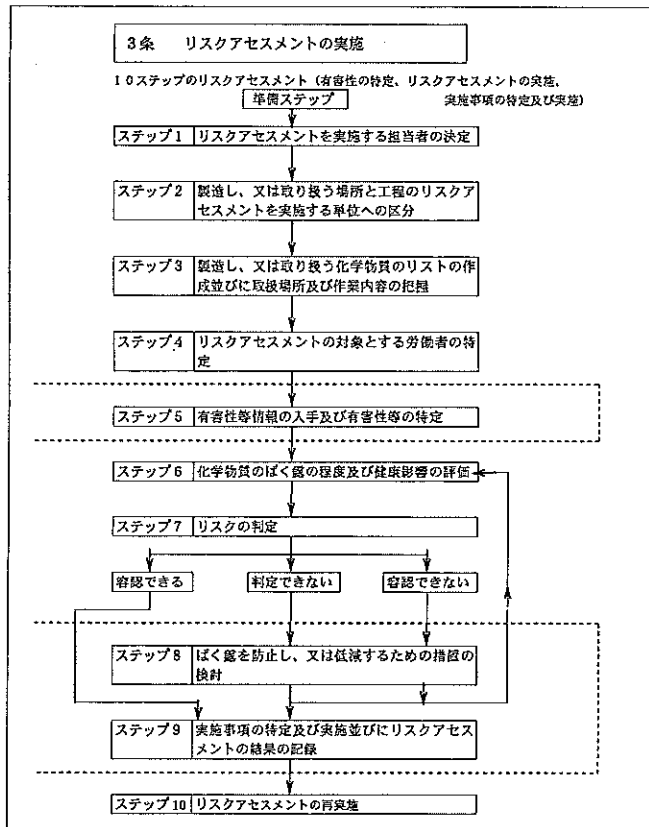
(図表3) 機械類の安全性リスクアセスメントの原則(ISO 14121)



● 国際安全規格 ISO 14121 によるリスクアセスメントの手順

リスクを評価し許容リスクにおさまらない場合には、「国際規格に基づくリスクレベルに応じた保護方策を採用」し「リスクの低減」を図る。そして再度、リスクアセスメントを実施する。

(図表4) 化学物質管理指針



2) 新 OSHMS (指針)/リスクアセスメント指針
 /機械包括安全基準指針 /化学物質リスクアセスメント指針

(H11,H18)
 労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針

(1) 目的	(10) 危険、有害性の調査と実施事項の決定
(2) 具体的措置	(11) 安全衛生目標
(3) 定義	(12) 安全衛生計画作成
(4) 適用	(13) 安全衛生計画実施
(5) 安全衛生方針	(14) 緊急時対応
(6) 労働者意見反映	(15) 日常の点検改善
(7) 体制の整備	(16) 労働災害原因の調査
(8) 明文化	(17) システム監査
(9) 記録	(18) 見直し

(H18.3)
 危険性、有害性の調査に関する指針
 (リスクアセスメント指針)

- ①危険性、有害性調査とは (リスクアセスメント)
- ②実施体制
- ③実施時期
- ④対象の選定
- ⑤情報の入手
- ⑥危険性、有害性の特定
- ⑦リスクの見積り
- ⑧リスク低減措置
- ⑨記録

(H19.7) 改正
 (詳細指針) (H13.6)
 機械の包括的な安全基準に関する指針

- ①目的
- ②適用範囲
- ③用語(危険源、リスク*****)
- ④製造者、機械のリスク低減の手順
- ⑤リスクアセスメントの方法
- ⑥製造者による安全方策の実施
- ⑦製造者による安全方策の具体的方法
- ⑧リスク低減のための措置の記録
- ⑨事業者によるリスク低減の措置
- ⑩注文時の条件

(詳細指針) (H18.3)
 化学物質等による危険性、有害性等の調査に関する指針
 (化学物質リスクアセスメント指針)

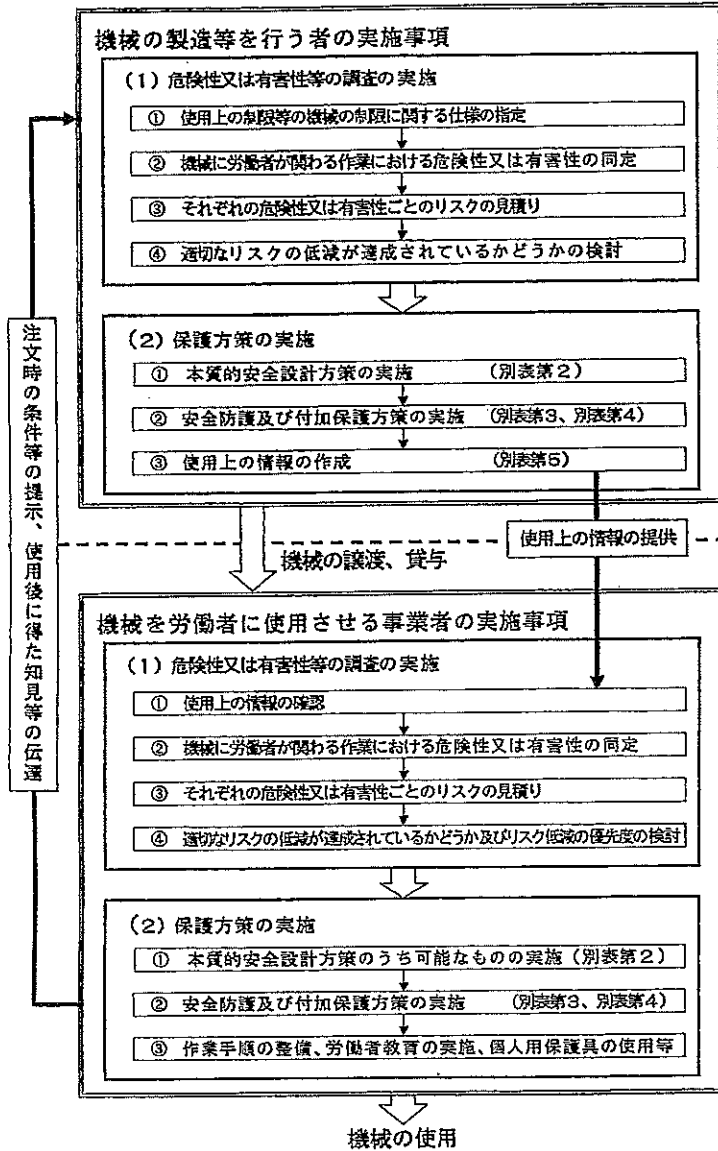
- ①化学物質等の調査の実施内容
- ②実施体制
- ③実施時期
- ④対象作業の選定
- ⑤情報の入手
- ⑥危険性、有害性の特定 (GHS 分類)
- ⑦リスクの見積り
- ⑧リスク低減措置
- ⑨記録

(H18.12)
 GHS による危険性、有害性分類

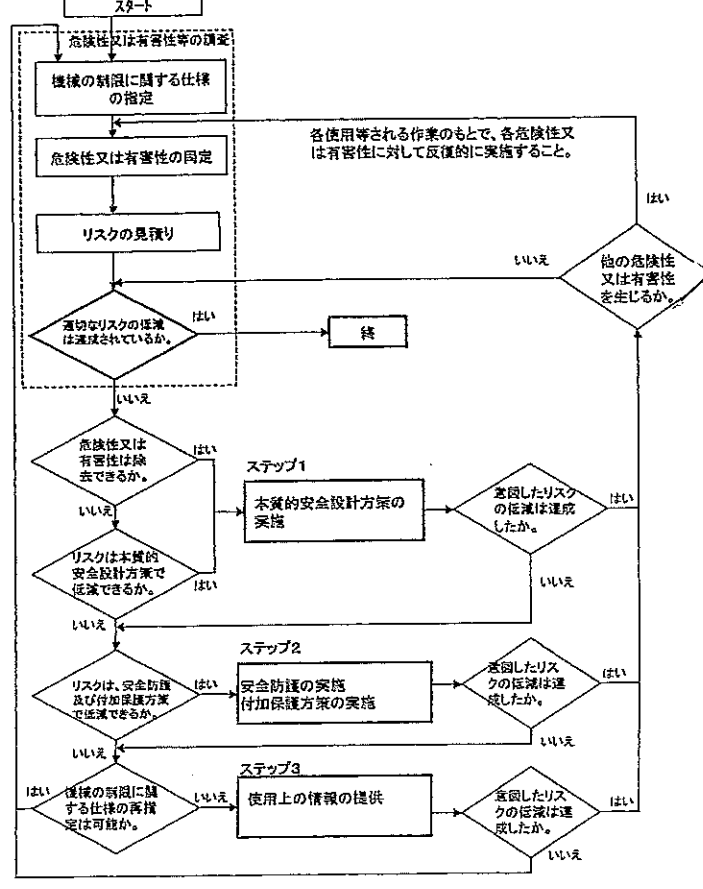
①危険性 (16分類)	②有害性 (11分類)
・ 火薬	・ 急性毒性
・ 可燃性	・ 刺激性
・ 等	(別紙参照)

機械包括安全基準指針（平19.7）骨格

別図1 機械の安全化の手順



別図2 機械の製造等を行う者による危険性又は有害性等の調査及びリスクの低減の手順



「機械の包括的な安全基準に関する指針」(平成19.7.31 基発第0731001号)の概要

第1 趣旨等

- 1 趣旨
 - すべての機械に適用できる包括的な安全確保の方策に関する基準
- 2 適用の範囲
 - 機械による危険性又は有害性を対象
 - 機械の設計製造等を行う製造者等
 - 機械を労働者に使用させる事業者
- 3 用語の定義
 - 機械 ・ 保護方針 ・ 本質的安全設計方針
 - 安全防護 ・ 付加保護方針 ・ 使用上の情報
 - 残留リスク ・ 機械の意図する使用
 - 合理的に予見可能な誤使用

第2 機械の製造等を行う者の実施事項

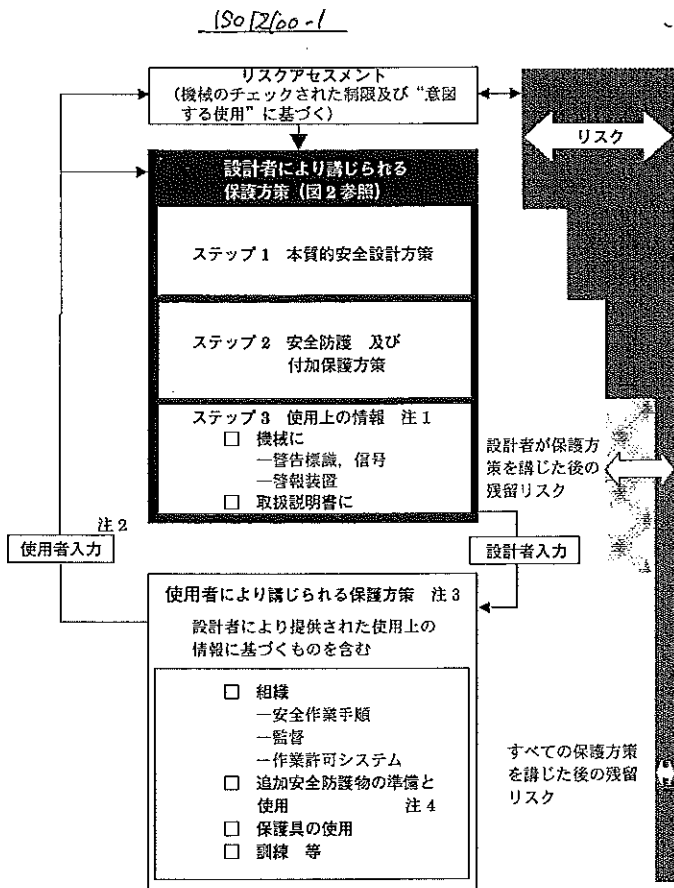
- 1 製造等を行う機械の調査等の実施 (別図2)
 - 機械の制限に関する仕様の指定
 - 危険性又は有害性の同定
 - リスクの見積り及び低減が達成されているかどうかの検討
 - 保護方針の検討及び実施によるリスクの低減
- 2 実施時期
- 3 機械の制限に関する仕様の指定

- 4 危険性又は有害性の同定
- 5 リスクの見積り等
- 6 保護方針の検討及び実施
- 7 記録

第3 機械を労働者に使用させる事業者の実施事項

- 1 実施内容
- 2 実施体制等
- 3 実施時期
- 4 対象の選定
- 5 情報の入手
- 6 危険性又は有害性の同定
- 7 リスクの見積り等
- 8 保護方針の検討及び実施
- 9 記録
- 10 注文時の配慮事項

- 別表第1 機械の危険性又は有害性
 別表第2 本質的安全設計方針
 別表第3 安全防護の方法
 別紙第4 付加保護方針の方法
 別紙第5 使用上の情報の内容及び提供方法



注1: 適切な使用上の情報を提供することは、リスク低減に対する設計者の貢献の一部である。しかし、関係する保護策は使用者により実施されたときのみ効果がある。
 注2: 使用者入力とは、設計者が機械の“意図する使用”に関して一般的に使用者業界から受け取る情報か、又は特定の使用者から受け取る情報のことである。
 注3: 使用者により講じられる種々の保護策間には順位はない。これらの保護策は本規格の範囲外である。
 注4: 機械の“意図する使用”では予測できない特定の工程のため、又は設計者が関与することができない特定の組立状態のため必要とされる保護策。

図1 設計者の観点によるリスク低減プロセス

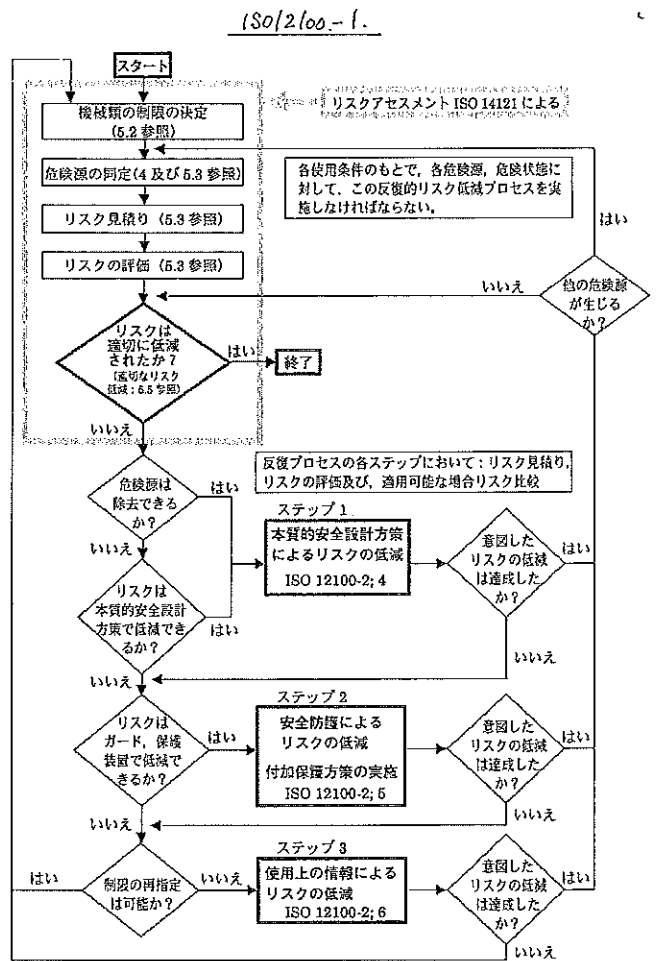


図2 3ステップメソッドによる反復的リスク低減プロセス説明図

5.1 一般規定

5.1.1

5.1.2 保護策は設計者及び使用者により講じられる
 方策の組み合わせである(図1)

5.2 機械の制限に関する仕様(ISO14121)

5.3 危険源の同定、リスクの見積もり、リスクの低減

a) 機械のライフサイクルのすべての局面における
 人とのかかわり

b) 機械で起こり得る状況

c) オペレータの意図しない挙動、合理的予見可能な
 機械の誤使用

5.4 保護策による危険源の除去又はリスクの低減

d) 考慮中の危険源による危害のひどさ

e) その危害の発生確率

3ステップメソッド(図1、図2)

— 本質的安全設計策(ISO12100-2)

— 安全防護及び付加保護策

— 残留リスクについて使用上の情報

5.5 リスク低減目標の達成

等

1) 新型開発機のリスク低減、ハザードリスクアセスメント
(給綿機の場合)

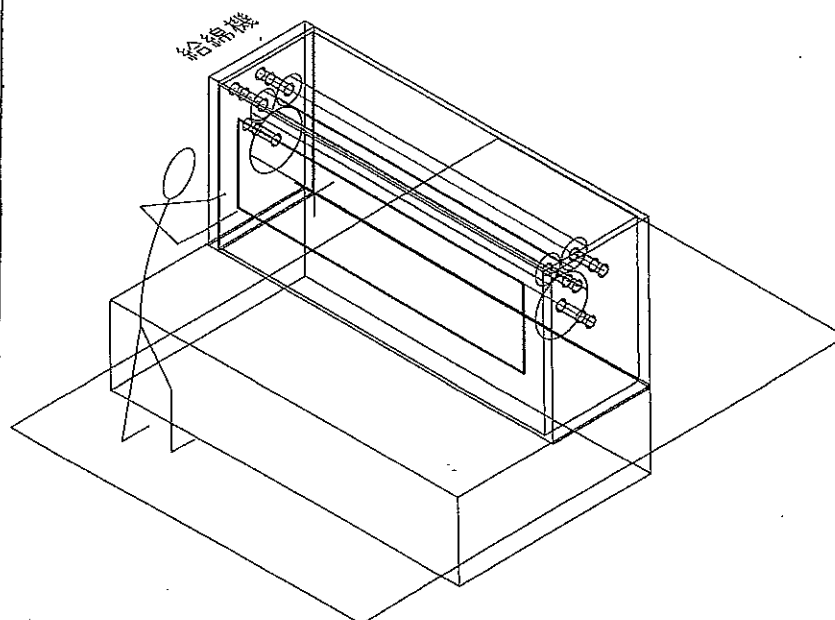
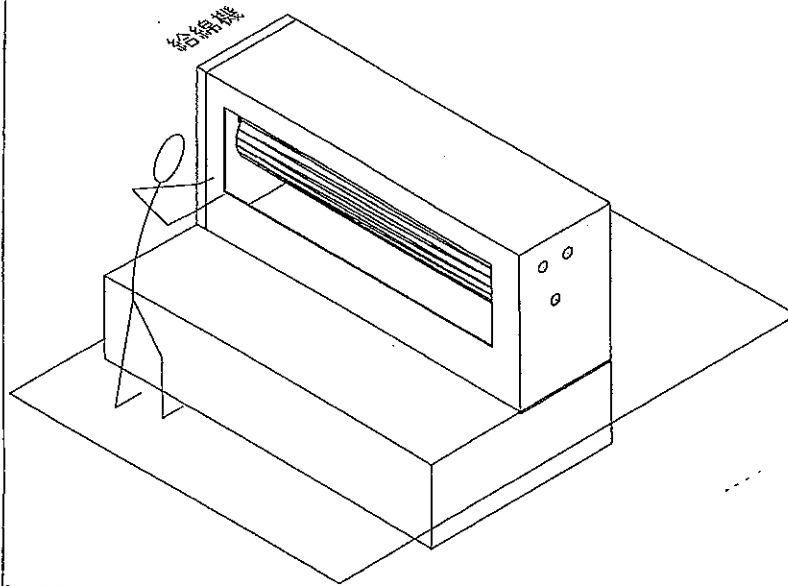
- 1 1次防計画
2, ①・機械災害防止対策

新テーマ(機械、プロセス)へのリスク低減Ⅱ

(A社)の場合

- * (15. 9. 6)、カード給綿装置は、新型開発機で、開発担当者が、試行運転中に起った災害である。
- * 新型開発機、改良型機では、常に新しいリスクが、生まれる。
- * その潜在されるリスクを、事前に、積極的によみとる手法が大切である。
 - ① 同種機械の災害例を有効利用する。
 - ② 或いは、設計開発時に「3DCAD」利用による開発への有効化と共に「3DCAD 上、マン作業」のシュミレーションを行い、事前のリスク発見につなげることが出来る。

* 3DCAD 利用
(ハザードリスクアセスメント)
(提案)

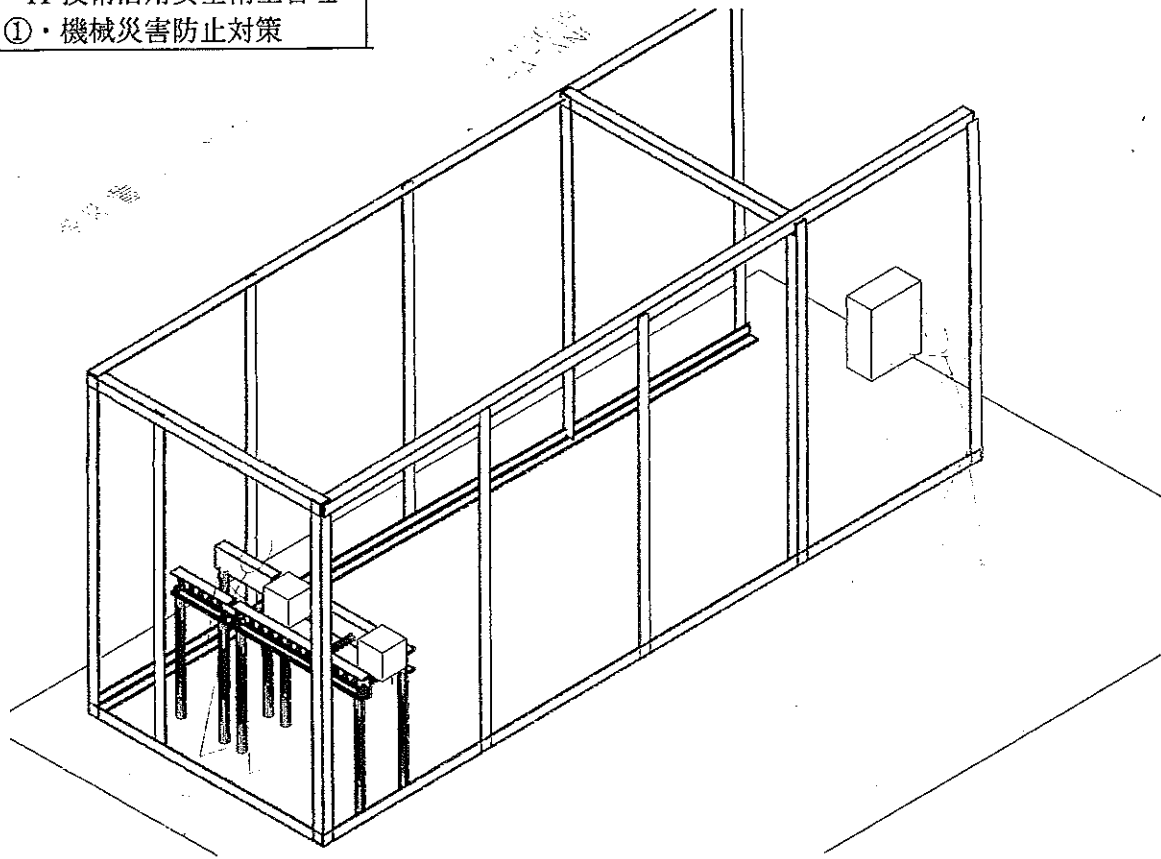


2) 3DCAD利用によるバーチャルリスクアセスメント

1 1次防計画

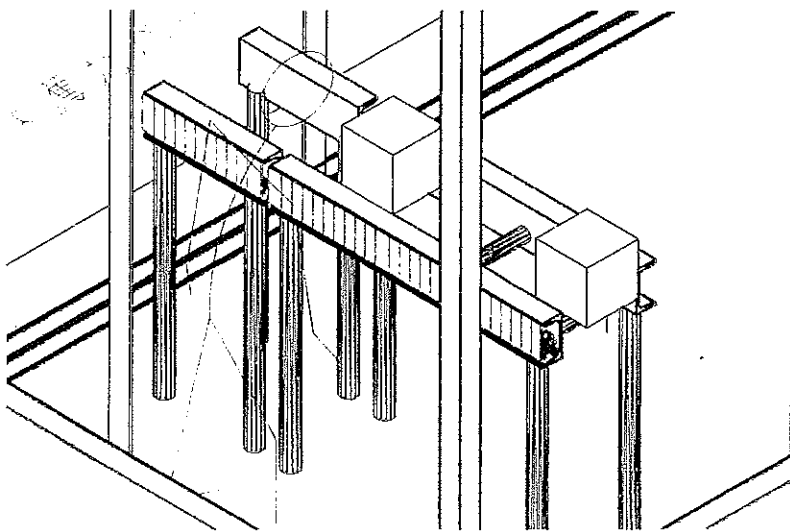
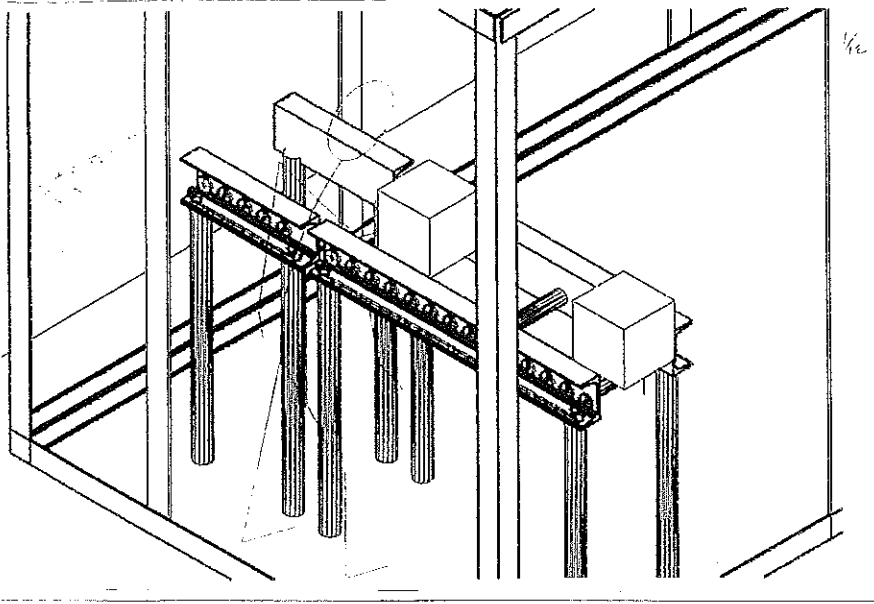
1-1 IT技術活用安全衛生管理

2. ①・機械災害防止対策



(資料4) 「3DCAD利用バーチャルリスクアセスメント」

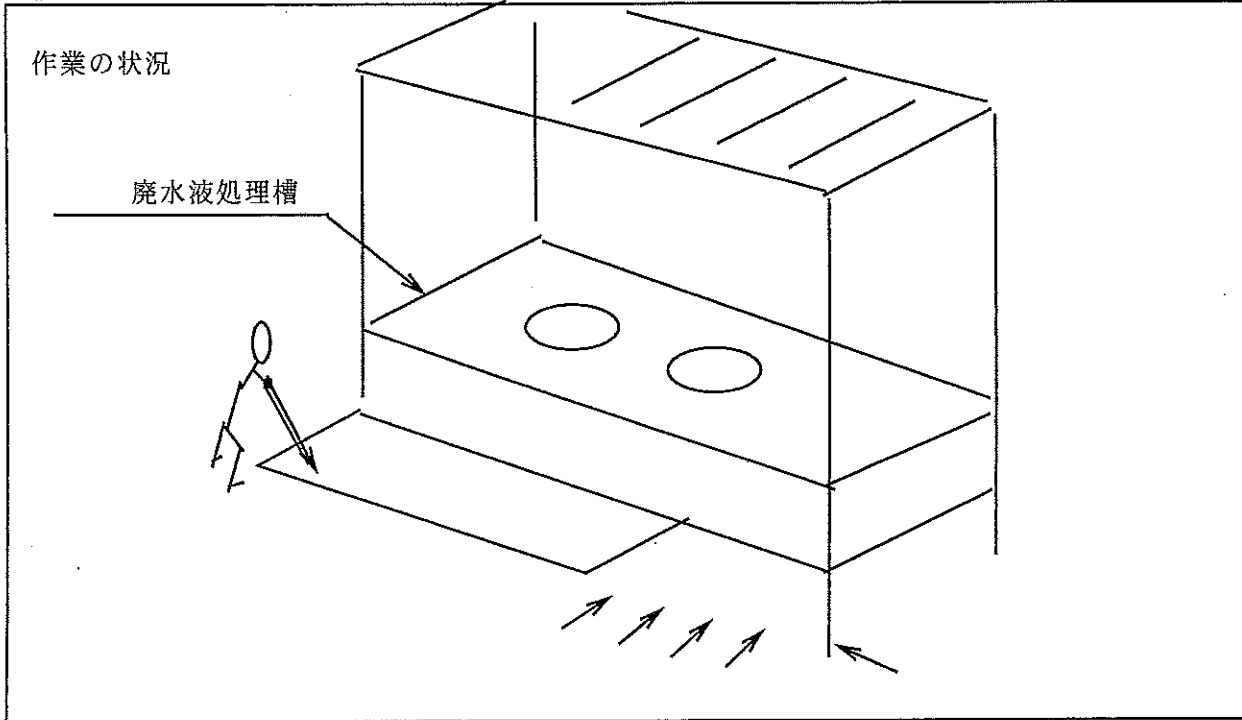
HATANO



3) 化学物質リスク、硫化水素リスク低減
(機械設備、廃水処理槽の例)

化学物質リスク

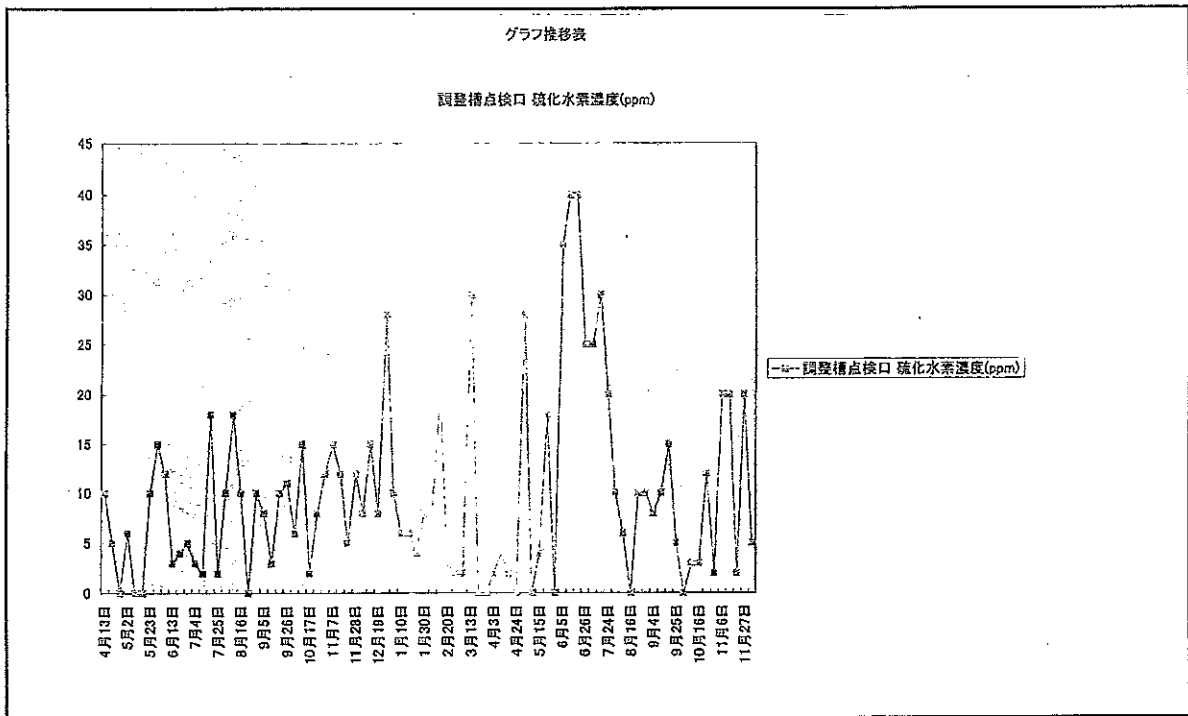
1 1次防計画
6. ②化学物質管理対策



硫化水素、管理濃度	E = 10 ppm (H 1 6)	
	E = 5 ppm (H 1 7)	
許容濃度 (ACGIH)	TWA	STEL/C
	10 ppm	15 ppm (2004)
	1ppm	5ppm (2005)

硫化水素、ばく露測定 (時系列)

* 推移傾向から、処理剤投入する



4) リスクアセスメントカード

(アーク溶接ロボットセル)

1 1次防計画
1.④・情報の共有化の推進

番号	上								
	下								

作業区分		作業名	アーク溶接作業(ロボット) 段取り作業(マン)	
道具		年月	平 13.7.3	場所
職種		災害	リスク発見	

予 防 の ポ イ ン ト

状況 アーク溶接ロボットセル ②停止ボタンはある

①(R)背側面ガードあり

②停止ボタンはある

ティーチングBOX

STOP ボタン

ロボット

ポジション

マン

マン

リスク

① (R)の動作範囲内に、マン2人が入ってワーク、取り付け作業をする。(R)停止中

② (R)前面、十分なガードがない。他

作業区分		作業名		
道具		年月		場所
職種		災害		

予 防 の ポ イ ン ト

状況 プレスロボットセル、本質安全の例(1例)

プレス機械

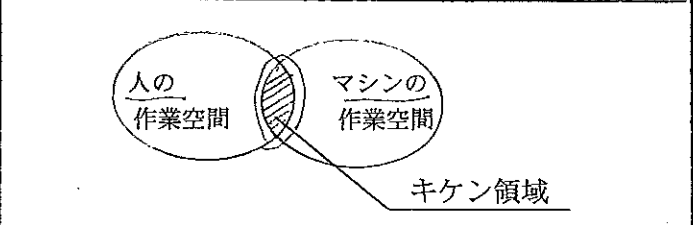
産業用ロボット

ヒンジ式可動ガード(停止の原則)

ガード(隔離の原則)

マン

産業ロボットのガードとヒンジ式可動ガードによる安全防護の例



- (基本の考え)
- ① ガードによる安全防護(空間的分離) / ガード、囲いの設置
 - ② 安全装置による安全防護 /
 - * ガード内にマンが入る必要がある場合、(段取り、指示等)
 - * マンとマシンが、交互に時間的に存在しない状態(停止安全)を作る
- (例) マンが(R)の可動範囲に入る時は、自動運転動力を遮断し、(R)停止のインターロックの、ヒンジ式安全SWを可動ガードに設置する

5) リスクアセスメントカード

(射出成形機ロボットライン)

1 1次防計画				1.④・情報の共有化の推進			
作業区分	自動ダイカスト 鋳造シス、	作業	調整作業	予 防 の ポ イ ン ト			
道具 工具	鋳物成形機	年月	昭 63.	場所	[状況] 自動車部品製造中		
機種		災害	(B) 負傷1名				
<p>図 4-4 災害発生状況概要図 ・操作員は、ロボットに近づかず (レバー上を不慮)</p>				<p>SW モード</p> <p>全自動 自動 手動</p> <p>ロボット</p> <p>ダイカスト機</p> <p>プレス機</p> <p>[予防]</p> <ol style="list-style-type: none"> 安全柵の“スキマ”をなくす(完全な安全柵) 安全扉には、施錠、プラグ SW とし、プラグ“OFF”でロボット電源切 切換 SW 盤上、「自動モード」と「全自動」の位置を離すランプ等で誤操作防止 作業者に、「自動システム」の安全教育をする 			
作業区分	射出成形機 ロボットライン	作業	調整作業	[状況]			
道具 工具		年月	平 15. 6. 11	場所	西宮		
機種		災害	死亡災害				
6月11日(水) 21時30分 (西宮 4)		製造業 41人	(男・26才) 作業員・技能者				
(平成15年6月11日)							
プラスチック スキー靴 仕分け作業				[予防]			
<p>(平 15.]8「六甲展望」より)</p>				「機械包括安全基準に関する指針」 (平 13. 6)			